

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И  
ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН  
БУХАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Расулов Хайдар Раупович**

**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ  
(Часть 1)**

**учебное пособие**

**Издательство «Дурдона»  
Бухара – 2024**

**УДК 517(075.8)**

**22.16я73**

Р 24

Расулов, Х.Р.

Математический анализ (Часть 1) [Текст] : учебное пособие / Х.Р. Расулов.  
– Бухара: Sadriddin Salim Buxoriy, 2024. – 344 с.

**ББК 22.16я73**

Особое внимание в учебном пособии обращено на изложение качественных аналитических методов, в нем нашли отражение и некоторые геометрические приложения анализа. В первой части учебного пособия изложены понятия действительных чисел, числовых последовательностей, предела и непрерывности функций, производных, дифференцирования, практического приложения формул Тейлора и Маклорена и вычисления неопределенных интегралов. Оно соответствует программе для высших образовательных учреждений.

Практически по всем темам в пособии представлены контрпримеры, которые помогут учащимся глубже освоить предмет и понять его суть.

Настоящее учебное пособие предназначено для математических и физических специальностей высших образовательных учреждений, а также, студентам других специальностей для их более глубокой математической подготовки.

**Расулов Хайдар Раупович**, доцент кафедры Математического анализа Бухарского государственного университета к.ф.-м.н.

**Рецензенты:**

**Тешаев М.Х.**, главный научный сотрудник Института математики имени Романовского АН Республики Узбекистан  
Бухарского отделения д.ф.-м.н., профессор

**Дилмуродов Э.Б.**, доцент кафедры Математического анализа Бухарского государственного университета д.ф.ф.-м.н. (PhD).

**Учебное пособие разрешен к изданию приказом Бухарского государственного университета от 2 июля 2024 года №452.**

**Номер регистрации 452-23.**

**ISBN 978-9910-04-822-7**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Предисловие</b> .....	4
<b>Глава I. Множество действительных чисел</b> .....	7
§ 1. Множества. Операции над множествами .....	7
§ 2. Отображение и его виды. Счетные множества .....	17
§ 3. Действительные числа. Множества действительных чисел и их свойства. Границы действительных чисел. Операции над действительными числами .....	29
<b>Глава II. Числовые последовательности</b> .....	45
§ 4. Числовые последовательности и их пределы. Свойства сходящихся последовательностей .....	45
§ 5. Предел монотонных последовательностей. Фундаментальные последовательности. Теорема Коши .....	58
<b>Глава III. Понятие функции. Предельное значение функции. Непрерывность функции</b> .....	73
§ 6. Понятие функции. Элементарные функции .....	73
§ 7. Предел функции. Свойства функции, имеющие пределы. Существование предела .....	93
§ 8. Понятие непрерывности функции. Разрывы функции, виды разрыва.....	112
§ 9. Свойства непрерывных функций.....	126
§ 10. Равномерная непрерывность функции. Теорема Кантора. ....	139
<b>Глава IV. Основные теоремы дифференциального исчисления</b> .....	152
§ 11. Производная функции. Правила вычисления производных.....	152
§ 12. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции .....	170
§ 13. Основные теоремы дифференциального исчисления. Теорема о среднем значении .....	183
§ 14. Производные и дифференциалы функций высших порядков.....	195
§ 15. Формулы Тейлора и Маклорена .....	206
<b>Глава V. Некоторые приложения дифференциального исчисления</b> .....	220
§ 16. Монотонность функции. Экстремумы функции. Построение графика функции .....	220
§ 17. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба .....	237

§ 18. Асимптоты графика функции .....	256
§ 19. Правила Лопиталю .....	267
<b>Глава VI. Неопределенный интеграл .....</b>	<b>280</b>
§ 20. Первообразная функция и понятие неопределенного интеграла .....	280
§ 21. Методы интегрирование. Интегрирование простых дробей .....	292
§ 22. Интегрирование рациональных и тригонометрических функций .....	311
§ 23. Интегрирование иррациональных функций .....	325
<b>Список использованной литературы .....</b>	<b>339</b>

DURDONA

**Расулов Хайдар Раупович**

**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ  
(Часть 1)**

**учебное пособие**

*Muharrir:* A. Qalandarov  
*Texnik muharrir:* G. Samiyeva  
*Musahhih:* Sh. Qahhorov  
*Sahialovchi:* M. Bafoyeva

Nashriyot litsenziyasi AI № 178. 08.12.2010. Original-maketdan bosishga ruxsat etildi: 18.07.2024. Bichimi 60x84. Kegli 16 shponli. «Times New Roman» garn. Ofset bosma usulida bosildi. Ofset bosma qog'ozi. Bosma tobog'i 21,5. Adadi 100. Buyurtma №461.

“Sadridin Salim Buxoriy” MCHJ  
“Durdona” nashriyoti: Buxoro shahri Muhammad Iqbol ko'chasi, 11-uy.  
Bahosi kelishilgan narxda.

“Sadridin Salim Buxoriy” MCHJ bosmaxonasida chop etildi.  
Buxoro shahri Muhammad Iqbol ko'chasi, 11-uy. Tel.: 0(365) 221-26-45